

- Projeto da Unidade III
- Valor: 4,0
- Atividade INDIVIDUAL
- Prazo de entrega: 28/11

## Simulador de Hierarquia de Memória

### 1. Descrição

Implementar uma ferramenta que simule o comportamento interno de uma cache L1 e da memória principal. O simulador recebe como entrada uma sequência de comandos que podem ser de leitura ou escrita e o endereço solicitado. A cache simulada deve verificar a presença ou não do bloco contendo o dado solicitado (acarretando em um Hit ou Miss). O simulador deve ser configurável no que diz respeito aos aspectos de projeto de cache discutidos em sala: Mapeamento, Política de Substituição e Política de Escrita.

#### 1.1. Mapeamento:

O mapeamento escolhido pode ser de 3 tipos: Direto, Totalmente Associativo e Parcialmente associativo. Dependendo do mapeamento escolhido e após receber o comando de leitura ou escrita o simulador deve informar o resultado da operação (hit ou miss) e a linha da cache que contém o bloco solicitado.

#### 1.2. Política de Substituição:

O algoritmo de substituição de blocos podem ser de 4: Aleatório, FIFO, LFU e LRU. Dependendo da política de substituição escolhida e após receber o comando de leitura ou escrita o simulador deve adicionalmente informar se houve substituição e qual bloco foi retirado de que linha da cache.

#### 1.3. Política de Escrita:

Existem 2 políticas de escrita disponíveis: Write-back e Write-through. Ao ser realizada uma leitura, o simulador deve mostrar que bloco foi modificado e qual o novo valor.

### 2. Comandos

O simulador aceita como entrada 3 comandos: *read*, *write* e *show*. O comando *read* recebe como parâmetro o endereço a ser lido. Como resposta o simulador deve informar o resultado (hit ou miss) e a linha da cache que contém o bloco solicitado. O comando *write* funciona de maneira similar, entretanto além do endereço do dado a ser escrito ele tem como parâmetro o novo valor a ser escrito. Por fim, o comando *show* mostra o conteúdo de toda a cache e de toda a memória principal.

### 3. Arquivo de Configuração

O simulador precisa gerenciar uma memória cache com características pré-definidas. Em um arquivo de configuração (config.txt) devem ficar armazenadas as escolhas do usuário para as seguintes características (nesta ordem). No início da simulação este arquivo é lido e suas configurações entram em vigor durante a execução.

*Tamanho do bloco (em número de palavras)*  
*Numero de linhas da cache*

*Numero de blocos da memória principal*

*Mapeamento (1 – Direto; 2 – Totalmente Associativo; 3 – Parcialmente Associativo)*

*Numero de conjuntos (caso não seja Parcialmente Associativo, desconsiderar)*

*Política de substituição (1 – Aleatório; 2 – FIFO; 3 – LFU; 4 – LRU)*

*Política de Escrita (1 – Write-back; 2 – Write-Through)*

#### 4. Exemplo de arquivo de configuração

<b>Arquivo config.txt:</b>	<b>O que significa:</b>
4	<i>Cada bloco contém 4 palavras</i>
8	<i>A cache tem 4 linhas (ou seja, comportam até 4 blocos vindos da memória)</i>
16	<i>A memória principal tem 16 blocos</i>
1	<i>Mapeamento Direto</i>
2	<i>Não significa NADA pois o mapeamento não é parcialmente associativo</i>
4	<i>Política de substituição LRU</i>
1	<i>Política de escrita Write-back</i>

5. Exemplo de funcionamento:

<b>Entrada:</b>	<b>Saída:</b>
<p> <i>Command&gt; Read 25</i>  <i>Command&gt; Read 28</i>  <i>Command&gt; Write 25 41</i>  <i>Command&gt; Show</i> </p>	<p> <i>Read 25 -&gt; HIT linha 2</i>  <i>Read 28 -&gt; MISS -&gt; alocado na linha 3 -&gt; bloco 7 substituído</i>  <i>Write 25 -&gt; HIT linha 2 -&gt; novo valor do endereço 25=41</i>  <i>Show -&gt;</i>  <b>CACHE L1</b>  <i>Linha -Bloco-Endereço -Conteúdo</i>  0 - 4 - 16 - 23  0 - 4 - 17 - 32  0 - 4 - 18 - 0  0 - 4 - 19 - 12  1 - 1 - 4 - 7  1 - 1 - 5 - 12  1 - 1 - 6 - 12  1 - 1 - 7 - 7  2 - 6 - 24 - 0  <b>2 - 6 - 25 - 41</b>  2 - 6 - 26 - 0  2 - 6 - 27 - 0  3 - 7 - 28 - 3  3 - 7 - 29 - 99  3 - 7 - 30 - 0  3 - 7 - 31 - 1   <b>MEMORIA PRINCIPAL</b>  <i>Bloco-Endereço -Conteúdo</i>  0 - 0 - 7  0 - 1 - 2  0 - 2 - 0  0 - 3 - 0  1 - 4 - 7  1 - 5 - 12  1 - 6 - 12  1 - 7 - 7  2 - 8 - 0  2 - 9 - 0  2 - 10 - 0  2 - 11 - 0  3 - 12 - 0  3 - 13 - 0  3 - 14 - 0  3 - 15 - 1  ... </p>

Como será testado:

Todas as ferramentas serão testadas com um caso de teste criado especificamente para avaliar a corretude. Se não funcionar ou a leitura/escrita de dados ou a exibição estiver errada, a nota é 0.